



Practitioner's Docket No.: 008312-0304586
Client Reference No.: T4AOA-03S0796-1

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: HIDEKI
TAKAHASHI, et al.

Confirmation No: 2672

Application No.: 10/611,347

Group No.: 2655

Filed: July 2, 2003

Examiner: UNKNOWN

For: INFORMATION RECORDING MEDIUM, INFORMATION RECORDING
APPARATUS, AND INFORMATION RECORDING METHOD

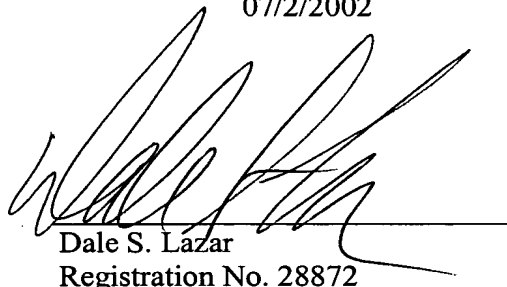
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is
claimed for this case:

<u>Country</u>	<u>Application Number</u>	<u>Filing Date</u>
Japan	2002-193388	07/2/2002

Date: November 7, 2003
PILLSBURY WINTHROP LLP
P.O. Box 10500
McLean, VA 22102
Telephone: (703) 905-2000
Facsimile: (703) 905-2500
Customer Number: 00909


Dale S. Lazar
Registration No. 28872

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 7月 2日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-193388

[ST.10/C]:

[JP2002-193388]

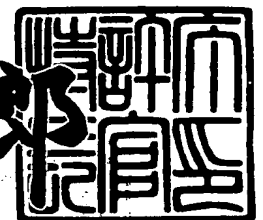
出 願 人
Applicant(s):

株式会社東芝

2003年 6月24日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3049414

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000202591

【提出日】 平成14年 7月 2日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/00

【発明の名称】 情報記憶媒体、情報記録装置、及び情報記録方法

【請求項の数】 18

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区柳町 7 0 番地 株式会社東芝柳町事業所内

【氏名】 高橋 秀樹

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区柳町 7 0 番地 株式会社東芝柳町事業所内

【氏名】 安東 秀夫

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記憶媒体、情報記録装置、及び情報記録方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザデータを格納するためのユーザエリアと、
前記ユーザエリア上の欠陥に関する欠陥情報を格納するための欠陥管理エリアと、

前記欠陥管理エリアに対するオーバーライト回数に関するオーバーライト情報を格納するためのオーバーライト管理エリアと、

を備えたことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 2】

前記オーバーライト情報が示すオーバーライト回数に応じて前記欠陥情報が交替記録されるとき、前記欠陥情報の交替記録先となる予備の欠陥管理エリアを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の情報記憶媒体。

【請求項 3】

前記欠陥管理エリアにおける欠陥発生状況に応じて前記欠陥情報が交替記録されるとき、前記欠陥情報の交替記録先となる予備の欠陥管理エリアを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の情報記憶媒体。

【請求項 4】

前記欠陥管理エリアが、前記オーバーライト管理エリアを含むことを特徴とする請求項 1、2、又は 3 に記載の情報記憶媒体。

【請求項 5】

前記欠陥管理エリアは、前記欠陥情報を重複して複数格納するための複数エリアを含み、

前記オーバーライト情報が示すオーバーライト回数に応じて前記複数エリアに格納された複数の欠陥情報が一括して交替記録されるときのために、前記複数の欠陥情報の交替記録先となる予備の複数エリアを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の情報記憶媒体。

【請求項 6】

前記欠陥管理エリアは、前記欠陥情報を重複して複数格納するための複数エリアを含み、

前記欠陥管理エリアにおける欠陥発生状況に応じて前記複数エリアに格納された複数の欠陥情報が一括して交替記録されるときのために、前記複数の欠陥情報の交替記録先となる予備の複数エリアを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の情報記憶媒体。

【請求項 7】

ユーザデータを格納するためのユーザエリア、前記ユーザエリア上の欠陥に関する欠陥情報を格納するための欠陥管理エリア、及び前記欠陥管理エリアに対するオーバーライト回数に関するオーバーライト情報を格納するためのオーバーライト管理エリアを有する情報記録媒体に対して情報を記録する情報記録装置であって、

前記ユーザデータ、前記欠陥情報、及び前記オーバーライト情報を記録する記録手段と、

前記記録手段により前記欠陥情報を前記欠陥管理エリアに記録させるとともに、この記録動作に対応して前記オーバーライト情報を前記オーバーライト管理エリアに記録させる記録制御手段と、

を備えたことを特徴とする情報記録装置。

【請求項 8】

前記オーバーライト情報が示すオーバーライト回数に応じて、前記欠陥情報を予備の欠陥管理エリアに交替記録する交替記録手段を備えたことを特徴とする請求項 7 に記載の情報記録装置。

【請求項 9】

前記欠陥管理エリアにおける欠陥発生状況に応じて、前記欠陥情報を予備の欠陥管理エリアに交替記録する交替記録手段を備えたことを特徴とする請求項 7 に記載の情報記録装置。

【請求項 10】

前記記録制御手段により制御された前記記録手段は、前記欠陥管理エリアに含まれた前記オーバーライト管理エリアに対して前記オーバーライト情報を記録す

ることを特徴とする請求項 7、8、又は 9 に記載の情報記録装置。

【請求項 1 1】

前記記録制御手段により制御された前記記録手段は、前記欠陥管理エリアに含まれた複数エリアに対して前記欠陥情報を重複して複数記録し、

前記オーバーライト情報が示すオーバーライト回数に応じて、前記複数エリアに記録された複数の欠陥情報を予備の複数エリアに交替記録する交替記録手段を備えたことを特徴とする請求項 7 に記載の情報記録装置。

【請求項 1 2】

前記記録制御手段により制御された前記記録手段は、前記欠陥管理エリアに含まれた複数エリアに対して前記欠陥情報を重複して複数記録し、

前記欠陥管理エリアにおける欠陥発生状況に応じて、前記複数エリアに記録された複数の欠陥情報を予備の複数エリアに交替記録する交替記録手段とを備えたことを特徴とする請求項 7 に記載の情報記録装置。

【請求項 1 3】

ユーザデータを格納するためのユーザエリア、前記ユーザエリア上の欠陥に関する欠陥情報を格納するための欠陥管理エリア、及び前記欠陥管理エリアに対するオーバーライト回数に関するオーバーライト情報を格納するためのオーバーライト管理エリアを有する情報記録媒体に対して情報を記録する情報記録方法であって、

前記欠陥情報を前記欠陥管理エリアに記録するとともに、この記録動作に対応して前記オーバーライト情報を前記オーバーライト管理エリアに記録する、

ことを特徴とする情報記録方法。

【請求項 1 4】

前記オーバーライト情報が示すオーバーライト回数に応じて、前記欠陥情報を予備の欠陥管理エリアに交替記録する、

ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の情報記録方法。

【請求項 1 5】

前記欠陥管理エリアにおける欠陥発生状況に応じて、前記欠陥情報を予備の欠陥管理エリアに交替記録する交替記録手段を備えたことを特徴とする請求項 1 3

に記載の情報記録方法。

【請求項 1 6】

前記欠陥管理エリアに含まれた前記オーバーライト管理エリアに対して前記オーバーライト情報を記録することを特徴とする請求項 1 3、1 4、又は 1 5 に記載の情報記録方法。

【請求項 1 7】

前記欠陥管理エリアに含まれた複数エリアに対して前記欠陥情報を重複して複数記録し、

前記オーバーライト情報が示すオーバーライト回数に応じて、前記複数エリアに記録された複数の欠陥情報を予備の複数エリアに交替記録する、

ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の情報記録方法。

【請求項 1 8】

前記欠陥管理エリアに含まれた複数エリアに対して前記欠陥情報を重複して複数記録し、

前記欠陥管理エリアにおける欠陥発生状況に応じて、前記複数エリアに記録された複数の欠陥情報を予備の複数エリアに交替記録する、

ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の情報記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、欠陥管理情報を格納する欠陥管理領域を備えた情報記録媒体に関する。また、この発明は、情報記録媒体に対して欠陥情報を記録する情報記録装置に関する。さらに、この発明は、情報記録媒体に対して欠陥情報を記録する情報記録方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

光ディスクなどの情報記憶媒体は、ユーザデータを格納するためのユーザエリアを備えており、このユーザエリア中に発生する欠陥を補償するための仕組みを持っている。このような仕組みは、交替処理と呼ばれている。この交替処理に関

する情報、即ち欠陥管理情報を管理するエリアは、DMA (Defect Management Area) と呼ばれている。

【 0 0 0 3 】

情報記録媒体のうちDVD-RAMは、10万回以上のオーバーライトが可能である。このようなオーバーライトに対する耐久性が極めて高い媒体が有するDMAに対して数万回オーバーライトが実行されても、DMAの信頼性は揺るがない。

【 0 0 0 4 】

特開平9-213011には、DMAを複数持つ光ディスクが開示されている。DMAを複数配置することにより、DMAの信頼性の向上が図られている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、情報記録媒体のうちオーバーライト許容回数が比較的少ない（数十から数千）媒体の場合、このような媒体が有するDMAに対するオーバーライトが問題となる。つまり、オーバーライトに伴いこのような媒体が有するDMAはダメージを受け易い。

【 0 0 0 6 】

この問題は、特開平9-213011に開示されている技術をもってしても解決できない。つまり、DMAが複数配置されていても、夫々のDMAは一括してオーバーライトを受けるため、一つのDMAがオーバーライトによりダメージを受ける場合、他のDMAも同様にダメージを受けてしまうことになる。

【 0 0 0 7 】

DMAには上記したように欠陥管理情報が格納されており、DMAがダメージを受けると、DMAから欠陥管理情報が読み出せなくなってしまう。結果的に、媒体自体が使いえなくなってしまう。このため、DMAのオーバーライトに対する耐久性を高める工夫が望まれている。

【 0 0 0 8 】

この発明の目的は、上記したような事情に鑑み成されたものであって、オーバーライトに対する耐久性が比較的低い媒体であっても、信頼性の高い欠陥管理が

可能な情報記憶媒体、情報記録装置、及び情報記録方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決し目的を達成するために、この発明の情報記憶媒体、情報記録装置、情報記録方法は、以下のように構成されている。

【0010】

(1) この発明の情報記録媒体は、ユーザデータを格納するためのユーザエリアと、前記ユーザエリア上の欠陥に関する欠陥情報を格納するための欠陥管理エリアと、前記欠陥管理エリアに対するオーバーライト回数に関するオーバーライト情報を格納するためのオーバーライト管理エリアと、を備えている。

【0011】

(2) この発明は、ユーザデータを格納するためのユーザエリア、前記ユーザエリア上の欠陥に関する欠陥情報を格納するための欠陥管理エリア、及び前記欠陥管理エリアに対するオーバーライト回数に関するオーバーライト情報を格納するためのオーバーライト管理エリアを有する情報記録媒体に対して情報を記録する情報記録装置であって、

前記ユーザデータ、前記欠陥情報、及び前記オーバーライト情報を記録する記録手段と、前記記録手段により前記欠陥情報を前記欠陥管理エリアに記録させるとともに、この記録動作に対応して前記オーバーライト情報を前記オーバーライト管理エリアに記録させる記録制御手段と、を備えている。

【0012】

(3) この発明は、ユーザデータを格納するためのユーザエリア、前記ユーザエリア上の欠陥に関する欠陥情報を格納するための欠陥管理エリア、及び前記欠陥管理エリアに対するオーバーライト回数に関するオーバーライト情報を格納するためのオーバーライト管理エリアを有する情報記録媒体に対して情報を記録する情報記録方法であって、

前記欠陥情報を前記欠陥管理エリアに記録するとともに、この記録動作に対応して前記オーバーライト情報を前記オーバーライト管理エリアに記録する。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0014】

図1は、この発明の一実施の形態に係る情報記憶媒体（光ディスク）のデータ構造の概略を示す図である。図1に示すように、情報記憶媒体は、DMAの間にスペアエリアSA及びユーザエリアUAを備えたデータ構造を有する。なお、図1に示すデータ構造は、この発明の情報記憶媒体のデータ構造に一例に過ぎず、この発明の情報記憶媒体のデータ構造は、これに限定されるものではない。

【0015】

ユーザエリアUAは、ユーザデータを格納するためのエリアである。スペアエリアSAは、ユーザエリア上に存在する欠陥エリアに記録されるべきデータが交替記録されるエリアである。欠陥エリアは、ECC (Error Correction Code) ブロック単位のエリアである。つまり、ECCブロックの単位のデータが、スペアエリアSAに交替記録されることになる。後述するが、DMAは、DMA counter (オーバーライト管理エリア) を備えている。DMA counterのカウント値には、DMAに対するオーバーライト回数が反映される。

【0016】

図2は、交替処理を示すフローチャートである。図2に示すように、ユーザエリア中に発生した欠陥エリアに記録されるべきデータはスペアエリアSAに交替記録される(ST1)。その上、交替元(欠陥エリア)と交替先(スペアエリアSAの所定エリア)の先頭アドレスが、DMA内のSDL (Secondly Defect List) に登録される。DMAは、例えば図1に示すように、情報記録媒体の内周及び外周に配置されており、両DMAのSDLには同一のデータが登録される。SDLに対して情報が登録されると、SDLのアップデートカウンタがインクリメント(+1)される(ST2)。

【0017】

従来、DMAは媒体上の固定物理アドレスエリアに配置されている。さらに、DMAに対する耐障害性を高めるために、同一の内容が格納されたDMAが媒体上の複数箇所に配置されている。例えば、DVD-RAMの場合は、DMAは最

内周に2カ所、最外周に2カ所、合計4カ所にDMAが配置されており、4つのDMAには同一の内容が記録されるようになっている。

【0018】

図3は、この発明の情報記憶媒体中に配置されるDMAのデータ構造の概略を示す図である。図3に示すように、情報記憶媒体は複数のDMAを持ち、各DMAはDDS/PDLブロックとSDLブロックにより構成されている。PDLは、Primarily Defect Listの略である。DDS/PDLブロックもSDLブロックも、1ECCブロック(=32KB)である。

【0019】

この発明の情報記憶媒体は、DMAの耐障害性を高めるために、使用中のDMAが弱くなった時点で、このDMAに格納された欠陥管理情報を、新たなDMAに推移するように定義されている。DMAが弱くなった場合とは、このDMAに対するオーバーライト回数がこのDMAを持つ媒体のオーバーライト許容回数に迫ってきた場合、又はこのDMA上で欠陥が増加してエラー訂正ができなくなる可能性が出てきた場合である。

【0020】

各DMAはドライブ内の真の記録単位であるECCブロックの整数倍のサイズで構成される。DVD-RAMでは1ECCブロックは16セクタで構成されており、1ECCブロックのサイズは32KBである。PDLは初期欠陥登録用のリストであり、SDLは2次欠陥登録用リストである。PDLには、媒体をフォーマットする時に実行されるサーティファイにおいて見つけられた欠陥、即ち初期欠陥に関する欠陥管理情報が登録される。これに対して、SDLには、通常の記録時(例えばユーザデータ記録時)において見つけられた欠陥、即ち2次欠陥に関する欠陥管理情報が登録される。欠陥管理情報には、交替元のアドレスと交替先のアドレスが含まれている。これらのリストのサイズが大きくなれば登録可能な欠陥数が増える。DMA0~DMA_nはシーケンシャルに配置されており、DMA0から順に使用される。

【0021】

図4は、DMAに含まれるDDS/PDLブロックの先頭セクタ内に記述され

るコンテンツの一例を示す図である。DDS/PDLブロックの所定のエリアには、4バイトのDDS/PDL update counter、及び4バイトのDMA rec-counter 1などが配置されている。

【0022】

DDS/PDLブロックの内容が更新される度に、DDS/PDL update counterがインクリメント(+1)される。DMA rec-counter 1はDDS/PDLブロックが、書き換えられた時にカウントアップされるカウンタである。媒体の初期化(初回)の時点で、全てのDMA rec-counter 1にはゼロがセットされる。このcounterの使い方については後記する。

【0023】

図5は、DMAに含まれるSDLブロックに記述されるコンテンツの一例を示す図である。SDLブロックの所定のエリアには、4バイトのSDL update counter、4バイトのDMA rec-counter 2、及び複数のSDLエントリなどが配置されている。

【0024】

SDLブロックもDDS/PDLブロックと同様に、SDLブロックの内容が更新される度に、SDL update counterがインクリメント(+1)される。DMA rec-counter 2はSDLブロックが、書き換えられた時にカウントアップされるカウンタである。SDLには2次欠陥に関する管理情報が記述される。媒体の初期化(初回)の時点で、全てのDMA rec-counter 2にはゼロがセットされる。このcounterの使い方については後記する。

【0025】

図6は、SDLに含まれる複数のSDLエントリのうちの一つのSDLエントリのデータ構造の一例を示す図である。一つのSDLエントリは、例えば8バイトで構成されている。一つのSDLエントリには、交替元のアドレスのアドレスを記述するための3バイトのフィールド、及び交替先のアドレスのアドレスを記述するための3バイトのフィールドが配置されている。交替は、例えばECCブロック単位で行われる。交替元のアドレスのフィールド及び交替先のアドレスのフィールドには、それぞれのECCブロックに含まれる先頭セクタのアドレスが

登録される。図 6 に示すデータ構造の例では、アドレス指定用に 3 バイトのフィールドが割り当てられているが、媒体がより大容量になれば（アドレス空間が大きくなれば）、アドレス指定用のフィールドのサイズも大きくなる。

【 0 0 2 6 】

図 7 は、DMA 系列の使用方法を説明するための状態遷移図である。DMA 系列は、DMA 0 ～ n までの (n + 1) 個の DMA を備えている。DMA 0 を現在使用中の DMA とすると、DMA 1 ～ n までの DMA は予備の DMA と言える。

【 0 0 2 7 】

DMA 系列に含まれる複数の DMA は、DMA 0 から順番に使用される。初期状態では DMA 0 が使用され、DMA 1 以降は未使用状態である。DMA 0 に欠陥が増えたり、オーバーライト数が規定数を超えたりした場合には、DMA 0 は使用済みエリアとなり、DMA 0 に格納されていた欠陥管理情報は DMA 1 に交替記録される。以降同様に DMA を順番に使用することで、DMA において欠陥やオーバーライトダメージが生じてても、システムとして破綻させることなく媒体を使用し続けることができる。

【 0 0 2 8 】

図 8 は、DMA に配置された各カウンタの状態と DMA の推移との関係その 1 を示す図である。ここで示す DDS / PDL update counter 及び SDL update counter は、DMA が遷移しても (DMA 0 → DMA 1 に遷移しても)、累積してカウントする累積カウンタである。

【 0 0 2 9 】

図 8 に示すように、DMA の所定エリアには DMA counter が配置されている。この DMA counter は、DMA が書き換えられた場合にインクリメントされるカウンタである。即ち、DMA に含まれる DDS / PDL ブロックの DMA rec-counter 1 のカウント値、及び DMA に含まれる SDL ブロックの DMA rec-counter 2 のカウント値のうちの、大きい方の値が、DMA counter のカウント値である。

【 0 0 3 0 】

つまり、この DMA counter のカウント値をチェックすることで、現在使用中

のDMAに対して何回オーバーライトが実行されたかを知ることができる。言い換えると、このDMA counterのカウント値は、DMAに対するオーバーライトに伴いDMAが受けているダメージを示している値と言える。

【0031】

この媒体に対して情報を記録する情報記録再生装置は、媒体の特性に応じてあらかじめ決められたオーバーライト可能回数 (Nov) を超えない範囲で、現行使用中のDMA (例えばDMA 0) を予備のDMA (例えばDMA 1) に移行させる。もちろん現在使用中のDMAを最大限有効に使用するために、DMAカウンタの最大値 (Nov-1) まで使用することが望ましい。情報記録再生装置は、DMAカウンタが最大値に達していない場合でも、現在使用中のDMA上に欠陥が増えてきたことを検出すると、現行使用中のDMAを予備のDMAに移行させる。各DMAには使用開始されてはじめて値が入力される。即ち、未使用のDMAには値が入力されていない。情報記録再生装置に対して媒体が装填された時に、情報記録再生装置は、現在使用中のDMAの位置を知るために、DMA rec-counter 1,2のカウント値が共に0のDMAを探す。DMA rec-counter 1,2のカウント値が共に0のDMA (例えばDMA 2) が見つかったら、見つけたDMAの一つ前のDMA (例えばDMA 1) を現在使用中のDMAとして認識する。DMA rec-counter 1,2のカウント値が共に0のDMA (例えばDMA 2) が見つからなければ、最終DMA (例えばDMA n) を現在使用中のDMAとして認識する。

【0032】

図9は、DMAに配置された各カウンタの状態とDMAの推移との関係その2を示す図である。上記において図8を参照して、DMAが遷移しても、DDS/PDL update counter及びSDL update counterが累積してカウントするケースについて説明した。これに対して、図9では、DMAが遷移すると (DMA 0 → DMA 1 に遷移すると)、DDS/PDL update counter及びSDL update counterのカウント値がリセットされるケースについて説明する。

【0033】

図9に示すように、DMAの所定エリアにはDMA counterが配置されている

。このDMA counterは、DMAが書き換えられた場合にインクリメントされるカウンタである。即ち、DMAに含まれるDDS/PDLブロックのDDS/PDL update counter (DMA rec-counter 1) のカウント値、及びDMAに含まれるSDLブロックのSDL update counter (DMA rec-counter 2) のカウント値のうちの、大きい方の値が、DMA counterのカウント値である。

【0034】

図9に示すケースでは、DMAが移動されるたびに、DDS/PDL update counter及びSDL update counterがリセットされる。このため、このケースでは、DDS/PDL update counterはDMA rec-counter 1と同等の働きをなし、SDL update counterはDMA rec-counter 2と同等の働きをなす。従って、図9に示すケースでは、DMA counter 1, 2を省略することもできる。

【0035】

図10は、現在使用中のDAMを検索する手順を示すフローチャートである。現在使用中のDAMを検索する検索処理は、図15に示す情報記録再生装置の主制御部20により実行される。上記したように、この発明の情報記憶媒体はオーバーライト等に伴いDMAが推移するように定義されている。従って、情報記録再生装置に対してディスクが装填されたときに、現在使用中のDMAを検索する必要がある。媒体上の各DMA (DMA 0～DMA n) には、DMA rec-counter 1, 2が配置されている。媒体が初期化された時点では各DMAのDMA rec-counter 1, 2のカウント値はゼロにセットされている。媒体の使用が開始されると、DMA 1のDMA rec-counter 1, 2のカウント値がカウントアップされ、さらに使用が続けられると、DMA 2のDMA rec-counter 1, 2のカウント値がカウントアップされる。DMA 0～DMA nの使用順は予め定められている。DMA 0→DMA 1→DMA 2→…→DMA nの順で使用される。よって、DMA 0～DMA nのDMA rec-counter 1, 2のカウント値を調べることで、現在使用中のDMAを見つけだすことが可能である。

【0036】

図10に示すように、情報記録再生装置に対して媒体が装填された時に、情報記録再生装置は、現在使用中のDMAの位置を知るために、DMA rec-counter

1,2のカウンタ値が共に0のDMAを探す(ST21)。DMA rec-counter 1,2のカウンタ値が共に0のDMA(例えばDMA2)が見つかったら(ST22、YES)、見つけたDMAの一つ前のDMA(例えばDMA1)を現在使用中のDMAとして認識する(ST24)。DMA rec-counter 1,2のカウンタ値が共に0のDMA(例えばDMA2)が見つからなければ(ST22、NO)、最終DMA(例えばDMA_n)を現在使用中のDMAとして認識する(ST23)。

【0037】

図11は、DMAの登録及び更新処理を説明するためのフローチャートである。DMAの登録及び更新処理は、図15に情報記録再生装置の主制御部20により実行される。主制御部20は、DMAのDMA counterのカウンタ値に基づき、現在使用中のDMAの書き換え回数が規定数を越えたかどうかを判断する(ST31)。規定数を越えていることが判明したら(ST31、YES)、現在使用中のDMAに格納された欠陥情報を移動可能かどうか(予備のDMAがあるか)を確認する。移動可能であれば(ST34、YES)、次の移動先に定められているDMAに対して、現在使用中のDMAに格納された欠陥情報を移動する(ST35)。このとき、必要な値を引き継ぐ。例えば、図8示すケースでは、DDS/PDL update counter及びSDL update counterの値が引き継がれる。

【0038】

書き換え回数が規定数以下の場合でも(ST31、NO)、主制御部20によりDMAに欠陥が多発していることが検出された場合には(ST32、YES)、現在使用中のDMAに格納された欠陥情報を移動可能かどうか(予備のDMAがあるか)を確認する。移動可能であれば(ST34、YES)、次の移動先に定められているDMAに対して、現在使用中のDMAに格納された欠陥情報を移動する(ST35)。移動不能であれば(ST34、NO)、この処理は異常終了する。

【0039】

現在使用中のDMAの書き換え回数が規定数以下であり(ST31、NO)、現在使用中のDMAに欠陥が多発することも無い場合には(ST32、NO)、

現在使用中のDMAが必要に応じて更新される（ST33）。

【0040】

図12は、複数のDMA系列の使用方法を説明するための状態遷移図である。図7に示すように、これまでは、単数のDMA系列の使用について説明してきた。つまり、一つのDMA系列がDMA0～DMA n を含むケースについて説明してきた。ここでは、図12に示すように、複数のDMA系列の使用について説明する。つまり、複数のDMA系列夫々がDMA0～ n を含むケースについて説明する。

【0041】

図12に示すように、例えば、4つのDMA系列を備えた情報記憶媒体について説明する。4つのDMA系列は、夫々、異なる位置に配置される。例えば、DMA系列1、2は媒体の最内周に配置され、DMA系列3、4は媒体の最外周に配置される。DMA系列1～4の中で、例えばDMA系列3に欠陥が多発していることが検知されたとする（図12の初期状態）。図15に示す情報記録再生装置の主制御部が、欠陥の多発を検知する。この欠陥検知に伴い、全てのDMA系列における現在使用中のDMA（例えばDMA0）の欠陥管理情報は、次のDMA（例えばDMA1）に移行（交替記録）される（図12の第2状態）。図15に示す情報記録再生装置の主制御部が、欠陥管理情報を移行（交替記録）する。

【0042】

図13は、複数のDMA系列が配置されるリードインエリア及びリードアウトエリアを説明するための図である。図13に示すように、媒体（光ディスク）1は、最内周にリードインエリアA1を備え、最外周にリードアウトエリアA3を備える。また、媒体1は、リードインエリアA1とリードアウトエリアA3の間にデータエリアA2を備える。データエリアA2は、ユーザエリアUAとスペアエリアSAを備える。

【0043】

最内周のリードインエリアA1は第1のDMA系列（DMA系列1、2）を備え、最外周のリードアウトエリアA3は第2のDMA系列（DMA系列3、4）を備える。このように、最内周と最外周にDMA系列を配置することで、物理的

に複数のDMA系列が離れて配置されることになる。結果的に、DMAが障害に対してより強くなる。

【0044】

図14は、複数のDMA系列が配置された媒体の再生処理を示すフローチャートである。図15に示す情報記録再生装置に媒体が装填されると、装置は全てのDMA系列の中から現在使用中のDMAを探し出し、現在使用中のDMAから欠陥管理情報を読み出す(ST41)。つまり、図12に示すケースにあてはめると、DMA系列1の中から現在使用中のDMA(例えばDMA1)を探し出し、DMA系列2の中からも現在使用中のDMA(例えばDMA1)を探し出し、DMA系列3の中からも現在使用中のDMA(例えばDMA1)を探し出し、DMA系列4の中からも現在使用中のDMA(例えばDMA1)を探し出す。現在使用中のDMAを探し出す処理は、図10に示した通りである。

【0045】

障害などの影響で、どのDMAからも欠陥管理情報が読み出せない場合は(ST42、NO)、この処理は異常終了する。DMAから欠陥管理情報が読み出せた場合は、DMAのDDS/PDL update counter及びSDL update counterのカウント値をチェックする。複数のDMA系列の中の現在使用中の各DMAには、同一の情報が記録されているはずである。従って、各DMAのDDS/PDL update counter及びSDL update counterのカウント値は一致するはずである。しかし、複数のDMA系列の中の各DMAに対して順番に情報を記録している途中で何らかの障害が発生すると、いくつかのDMAが更新されていない状態が発生することがある。そこで、複数のDMA系列の中の現在使用中の各DMAのUpdate counterのカウント値が異なる場合は(ST43、NO)、最新のカウンタ値を持つDMAに他のDMAを一致させる(ST44)。これで記録再生の準備が完了する。

【0046】

図15は、この発明の一実施の形態に係る情報記録再生装置の概略構成を示す図である。この情報記録再生装置は、上記説明した媒体(光ディスク)1に対してユーザデータを記録したり、媒体1に記録されたユーザデータを再生したりす

る。また、この情報記録再生装置は、必要に応じて交替処理も実行する。

【0047】

図15に示すように、情報記録再生装置は、変調回路2、レーザ制御回路3、レーザ4、コリメートレンズ5、偏光ビームスプリッタ（以下PBS）6、4分の1波長板7、対物レンズ8、集光レンズ9、光検出器10、信号処理回路11、復調回路12、フォーカスエラー信号生成回路13、トラッキングエラー信号生成回路14、フォーカス制御回路16、トラッキング制御回路17、主制御部20を備えている。

【0048】

主制御部20は、ドライブ部を制御するものである。ドライブ部は、変調回路2、レーザ制御回路3、レーザ4、コリメートレンズ5、偏光ビームスプリッタ（以下PBS）6、4分の1波長板7、対物レンズ8、集光レンズ9、光検出器10、信号処理回路11、復調回路12、フォーカスエラー信号生成回路13、トラッキングエラー信号生成回路14、フォーカス制御回路16、及びトラッキング制御回路17を含むものである。

【0049】

まず、この情報記録再生装置によるデータの記録について説明する。データの記録は、主制御部20により制御される。記録データ（データシンボル）は、変調回路2により所定のチャンネルビット系列に変調される。記録データに対応したチャンネルビット系列は、レーザ制御回路3によりレーザ駆動波形に変換される。レーザ制御回路3は、レーザ4をパルス駆動し、所望のビット系列に対応したデータを媒体1上に記録する。レーザ4から放射された記録用の光ビームは、コリメートレンズ5で平行光となり、PBS6に入射し、透過する。PBS6を透過したビームは4分の1波長板7を透過し、対物レンズ8により媒体1の情報記録面に集光される。集光されたビームは、フォーカス制御回路16によるフォーカス制御及びトラッキング制御回路17によるトラッキング制御により、記録面上に最良の微小スポットが得られる状態で維持される。

【0050】

続いて、この情報記録再生装置によるデータの再生について説明する。データ

の再生は、主制御部 20 により制御される。主制御部 20 からのデータ再生指示に基づき、レーザ 4 は再生用の光ビームを放射する。レーザ 4 から放射された再生用の光ビームは、コリメートレンズ 5 で平行光となり、P B S 6 に入射し、透過する。P B S 6 を透過した光ビームは 4 分の 1 波長板 7 を透過し、対物レンズ 8 により媒体 1 の情報記録面に集光される。集光されたビームは、フォーカス制御回路 16 によるフォーカス制御及びトラッキング制御回路 17 によるトラッキング制御により、記録面上に最良の微小スポットが得られる状態で維持される。このとき、媒体 1 上に照射された再生用の光ビームは、情報記録面内の反射膜あるいは反射性記録膜により反射される。反射光は対物レンズ 8 を逆方向に透過し、再度平行光となる。反射光は 4 分の 1 波長板 7 を透過し、入射光に対して垂直な偏光を持ち、P B S 6 では反射される。P B S 6 で反射されたビームは集光レンズ 9 により収束光となり、光検出器 10 に入射される。光検出器 10 は、例えば、4 分割のフォトディテクタから構成されている。光検出器 10 に入射した光束は光電変換されて電気信号となり増幅される。増幅された信号は信号処理回路 11 にて等化され 2 値化され、復調回路 12 に送られる。復調回路 12 では所定の変調方式に対応した復調動作を施されて、再生データが出力される。

【 0 0 5 1 】

また、光検出器 10 から出力される電気信号の一部に基づき、フォーカスエラー信号生成回路 13 によりフォーカスエラー信号が生成される。同様に、光検出器 10 から出力される電気信号の一部に基づき、トラッキングエラー信号生成回路 14 によりトラッキングエラー信号が生成される。フォーカス制御回路 16 は、フォーカスエラー信号に基づきビームスポットのフォーカスを制御する。トラッキング制御回路 17 は、トラッキングエラー信号に基づきビームスポットのトラッキングを制御する。

【 0 0 5 2 】

ここで、主制御部 20 による交替処理について説明する。媒体をフォーマットする時には、サーティファイが実行される。このとき、主制御部 20 は、媒体上の欠陥を検出する。このとき検出された欠陥、即ち初期欠陥に関する欠陥管理情報は、主制御部 20 により媒体の DMA の中の P D L に記録される。欠陥管理情

報は、交替元のセクタのアドレスと交替先のセクタのアドレスとを含む。通常の記録時にも、主制御部 20 は、媒体上の欠陥を検出する。このとき検出された欠陥、即ち 2 次欠陥に関する欠陥管理情報は、主制御部 20 により媒体の DMA の中の SDL に記録される。欠陥管理情報は、交替元の ECC ブロックの先頭セクタのアドレスと交替先の ECC ブロックの先頭セクタのアドレスとを含む。PDL 及び SDL に基づき、交替元に対するアクセスは、交替先に対するアクセスと見なされる。また、主制御部 20 は、図 10 に示した現在使用中の DAM の検索処理、図 11 に示した DMA の登録及び更新処理、図 14 に示した再生処理等を制御する。

【0053】

なお、本願発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、各実施形態は可能な限り適宜組み合わせる実施してもよく、その場合組み合わせた効果が得られる。更に、上記実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適当な組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件からいくつかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

【0054】

【発明の効果】

この発明によれば、オーバーライトに対する耐久性が比較的低い媒体であっても、信頼性の高い欠陥管理が可能な情報記憶媒体、情報記録装置、及び情報記録方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の一実施の形態に係る情報記憶媒体（光ディスク）のデータ構造の概略を示す図である。

【図 2】

交替処理を示すフローチャートである。

【図 3】

情報記憶媒体中に配置される DMA のデータ構造の概略を示す図である。

【図 4】

DMA に含まれる DDS / PDL ブロックの先頭セクタ内に記述されるコンテンツの一例を示す図である。

【図 5】

DMA に含まれる SDL ブロックに記述されるコンテンツの一例を示す図である。

【図 6】

SDL に含まれる複数の SDL エントリのうちの一つの SDL エントリのデータ構造の一例を示す図である。

【図 7】

DMA 系列の使用方法を説明するための状態遷移図である。

【図 8】

DMA に配置された各カウンタの状態と DMA の推移との関係その 1 を示す図である。

【図 9】

DMA に配置された各カウンタの状態と DMA の推移との関係その 2 を示す図である。

【図 1 0】

現在使用中の DAM を検索する手順を示すフローチャートである。

【図 1 1】

DMA の登録及び更新処理を説明するためのフローチャートである。

【図 1 2】

複数の DMA 系列の使用方法を説明するための状態遷移図である。

【図 1 3】

複数の DMA 系列が配置されるリードインエリア及びリードアウトエリアを説明するための図である。

【図 1 4】

複数のDMA系列が配置された媒体の再生処理を示すフローチャートである。

【図 1 5】

この発明の一実施の形態に係る情報記録再生装置の概略構成を示す図である。

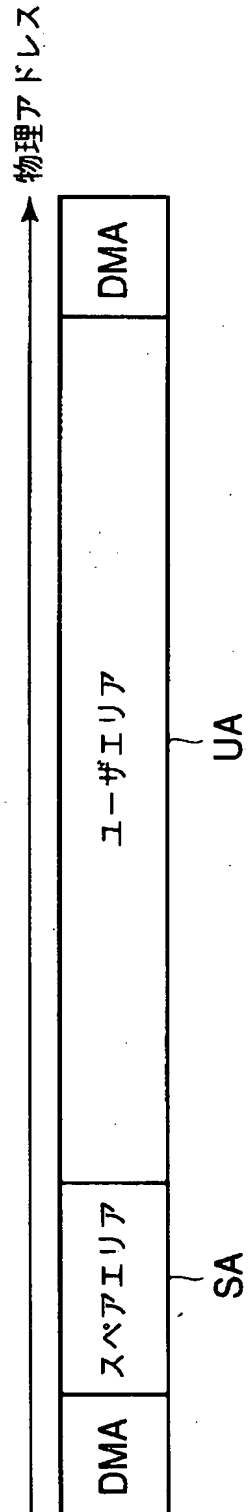
【符号の説明】

- 1 …情報記憶媒体（光ディスク）
- 2 …変調回路
- 3 …レーザ制御回路
- 4 …レーザ
- 5 …コリメートレンズ
- 6 …偏光ビームスプリッタ（PBS）
- 7 …4分の1波長板
- 8 …対物レンズ
- 9 …集光レンズ
- 10 …光検出器
- 11 …信号処理回路
- 12 …復調回路
- 13 …フォーカスエラー信号生成回路
- 14 …トラッキングエラー信号生成回路
- 16 …フォーカス制御回路
- 17 …トラッキング制御回路
- 20 …主制御部
- SA …スピアエリア
- UA …ユーザエリア
- A1 …リードインエリア
- A2 …データエリア
- A3 …リードアウトエリア

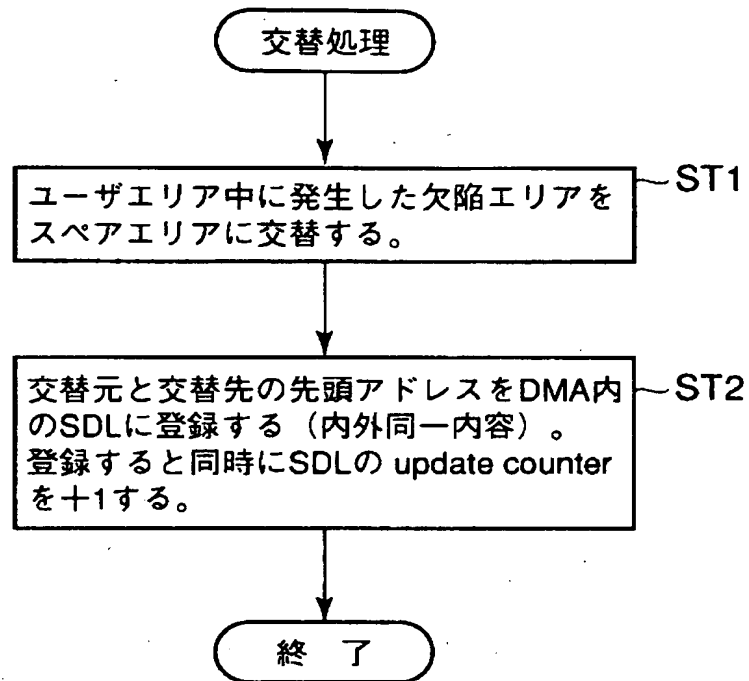
【書類名】

図面

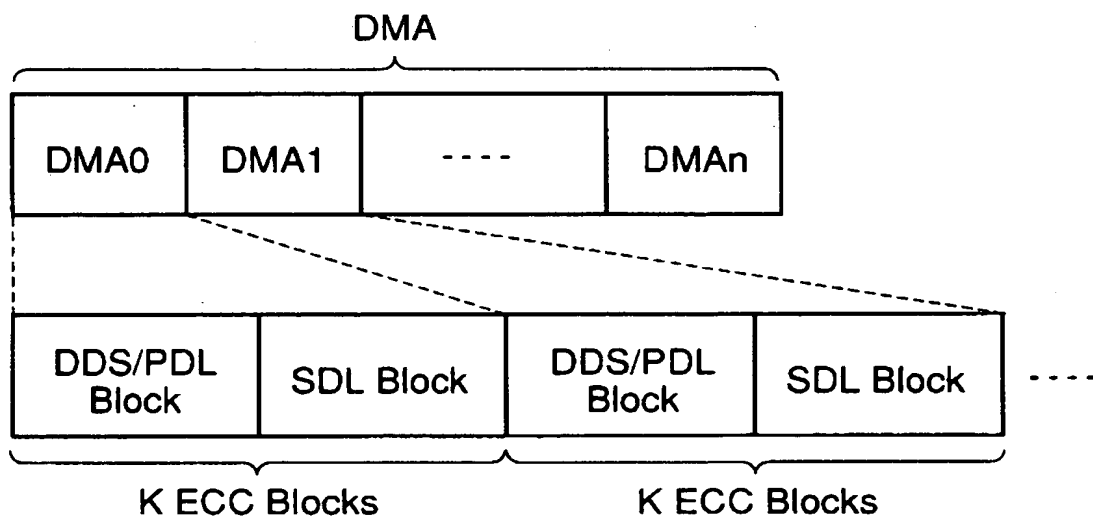
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

DDS/PDL

BP	Contents	Number of bytes
0 to 1	DDS identifier (0A0Ah)	2 bytes
2	Reserved	1 byte
3	Disc certification flag	1 byte
4 to 7	DDS/PDL update counter	4 bytes
8 to 9	Number of Groups	2 bytes
10 to 11	Number of zones	2 bytes
12 to 79	Reserved	68 bytes
80 to 87	Location of Primary spare area	8 bytes
88 to 91	Location of LSN 0	4 bytes
92 to 255	Reserved	164 bytes
256 to 259	Start LSN for Zone 0	140 bytes
260 to 263	Start LSN for Zone 1	
----	----	
392 to 395	Start LSN for Zone 34	4 bytes
396 to 399	DMA rec-counter 1	
400 to 2047	reserved	1652 bytes

【図 5】

SDL

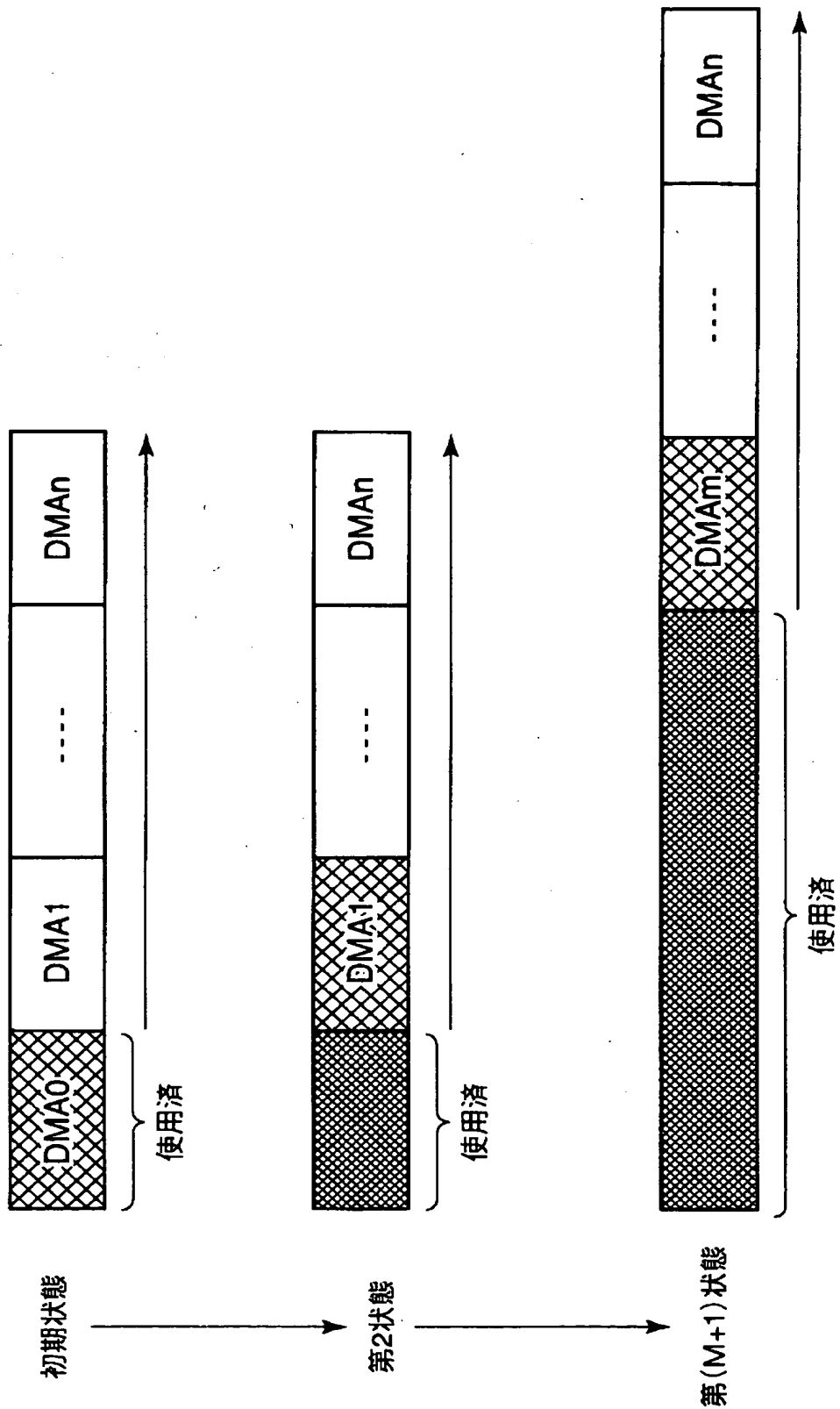
BP	Contents	Number of bytes
0 to 1	SDL identifier (0002h)	2 bytes
2 to 3	Reserved	2 bytes
4 to 7	SDL update counter	4 bytes
8 to 11	Start sector number of Supplementary spare area	4 bytes
12 to 15	Total number of logical sectors	4 bytes
16 to 19	DDS/PDL update counter	4 bytes
20	Spare area full flags	1 byte
21 to 24	DMA rec-counter 2	4 bytes
25 to 26	Number of entries in SDL	2 bytes
27 to 34	The first SDL entry	8 bytes
----	----	----
M to m+7	The last SDL entry	8 bytes

【図 6】

SDL Entry

RSV (1B)	交替元ドレス (3B)	RSV (1B)	交替先アドレス (3B)
----------	-------------	----------	--------------

【図7】



【図 8】

DMAの使用状態 1

	DDS/PDL update counter	SDL update counter	DMA counter
DMA 0	通常使用	通常使用	0～Nov-1
DMA 1	上値を継続使用	上値を継続使用	0～Nov-1
⋮	上値を継続使用	上値を継続使用	0～Nov-1
DMA m	上値を継続使用	上値を継続使用	0～Nov-1
⋮	上値を継続使用	上値を継続使用	0～Nov-1
DMA n	上値を継続使用	上値を継続使用	0～Nov-1

Nov:オーバーライト可能回数

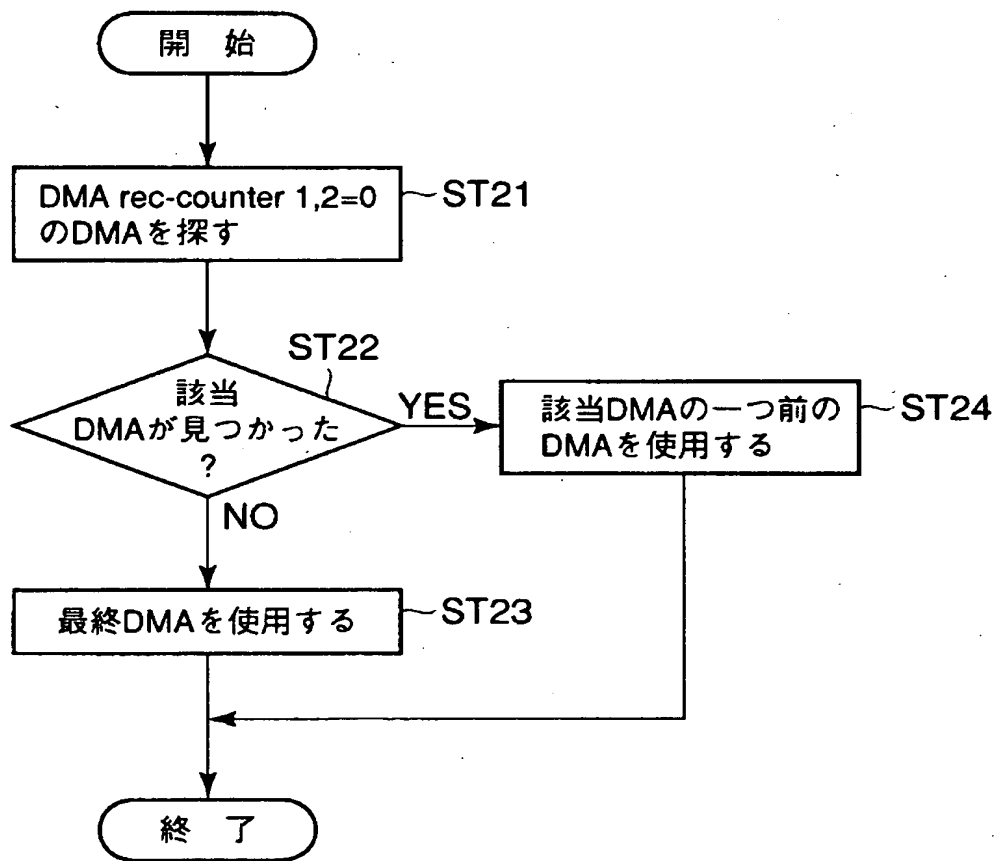
【図9】

DMAの使用状態 2

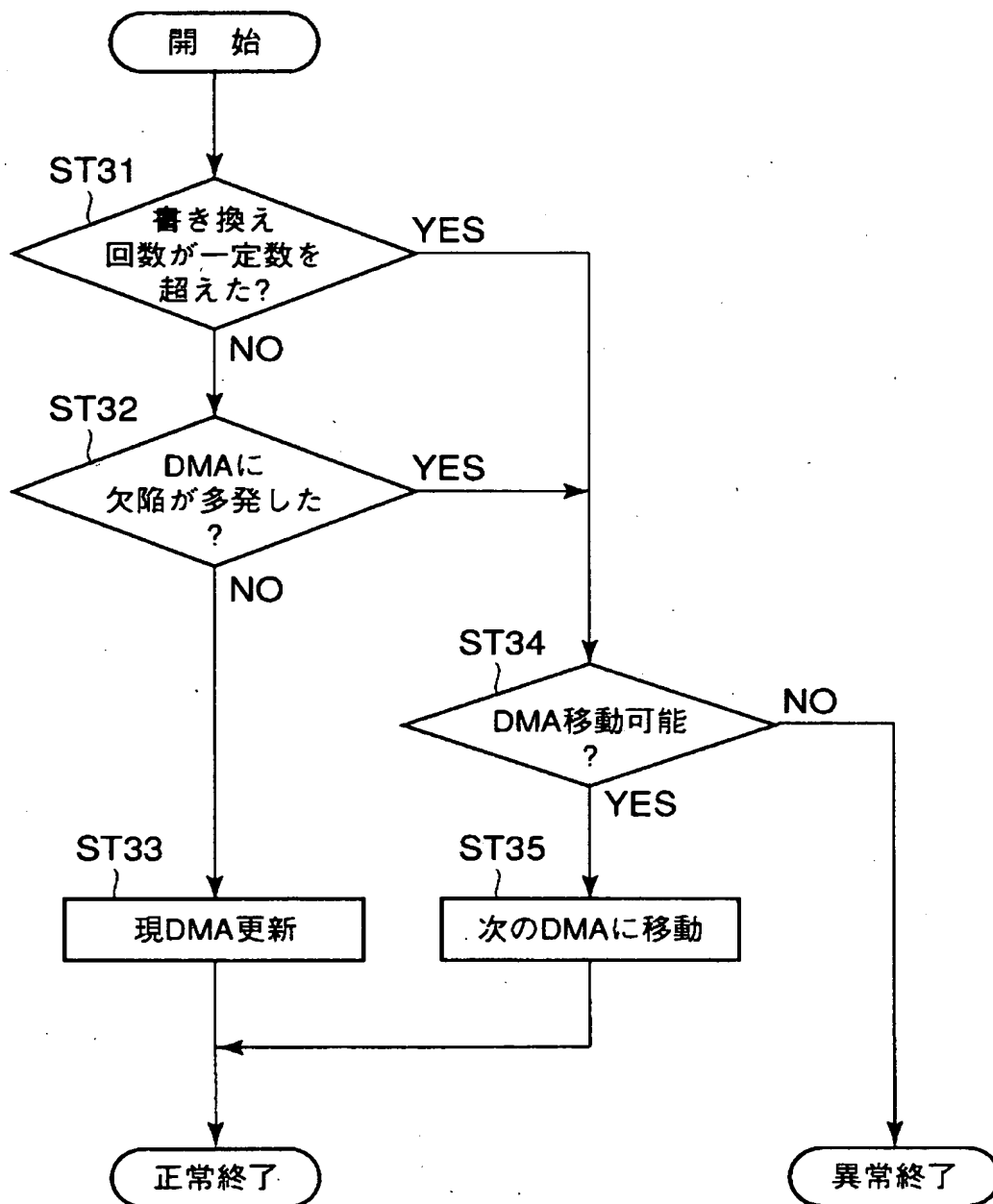
	DDS/PDL update counter	SDL update counter	DMA counter
DMA 0	通常使用	通常使用	0～Nov-1
DMA 1	リセット後通常使用	リセット後通常使用	0～Nov-1
⋮	リセット後通常使用	リセット後通常使用	0～Nov-1
DMA m	リセット後通常使用	リセット後通常使用	0～Nov-1
⋮	リセット後通常使用	リセット後通常使用	0～Nov-1
DMA n	リセット後通常使用	リセット後通常使用	0～Nov-1

Nov:オーバーライト可能回数

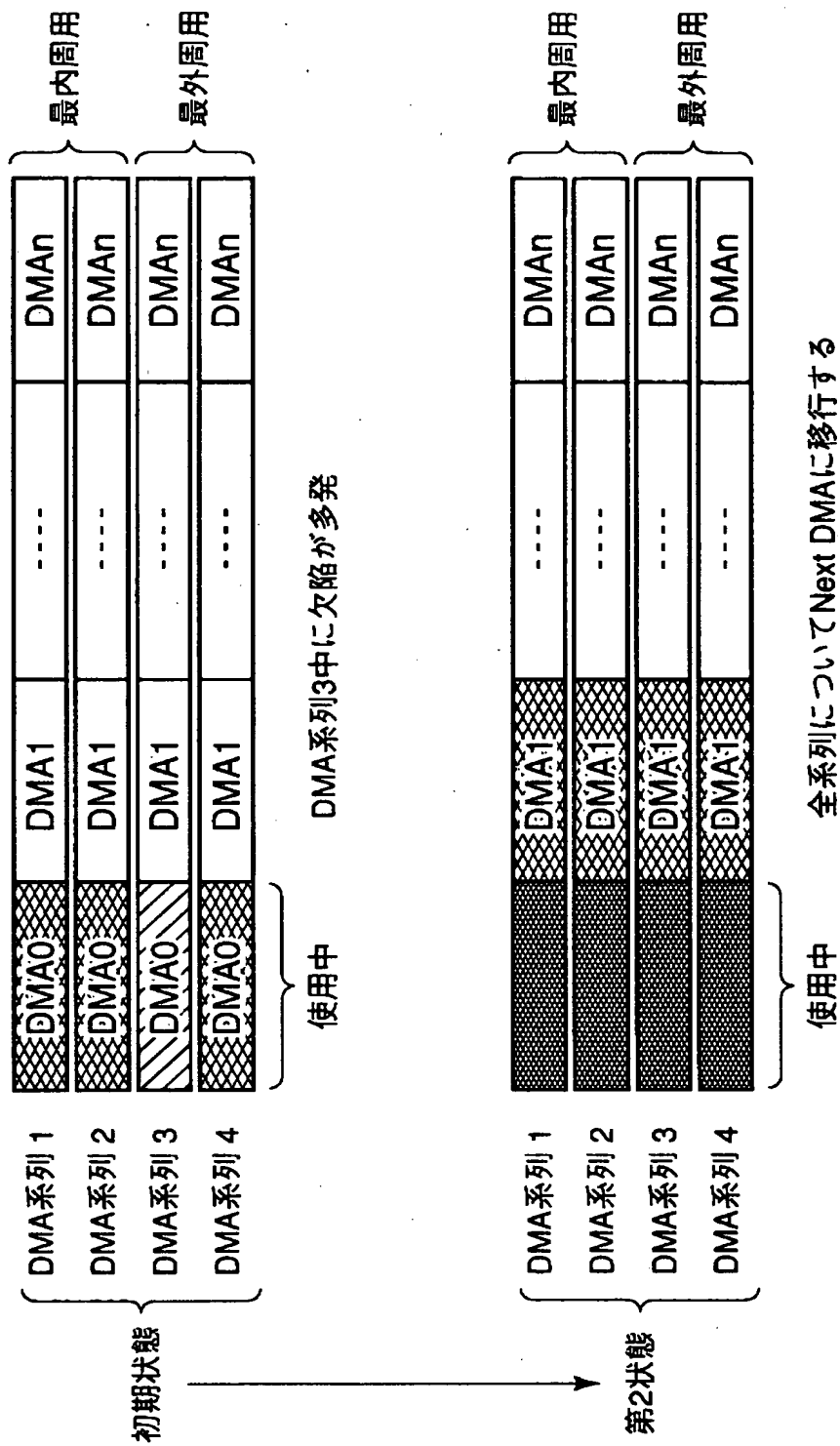
【図 1 0】



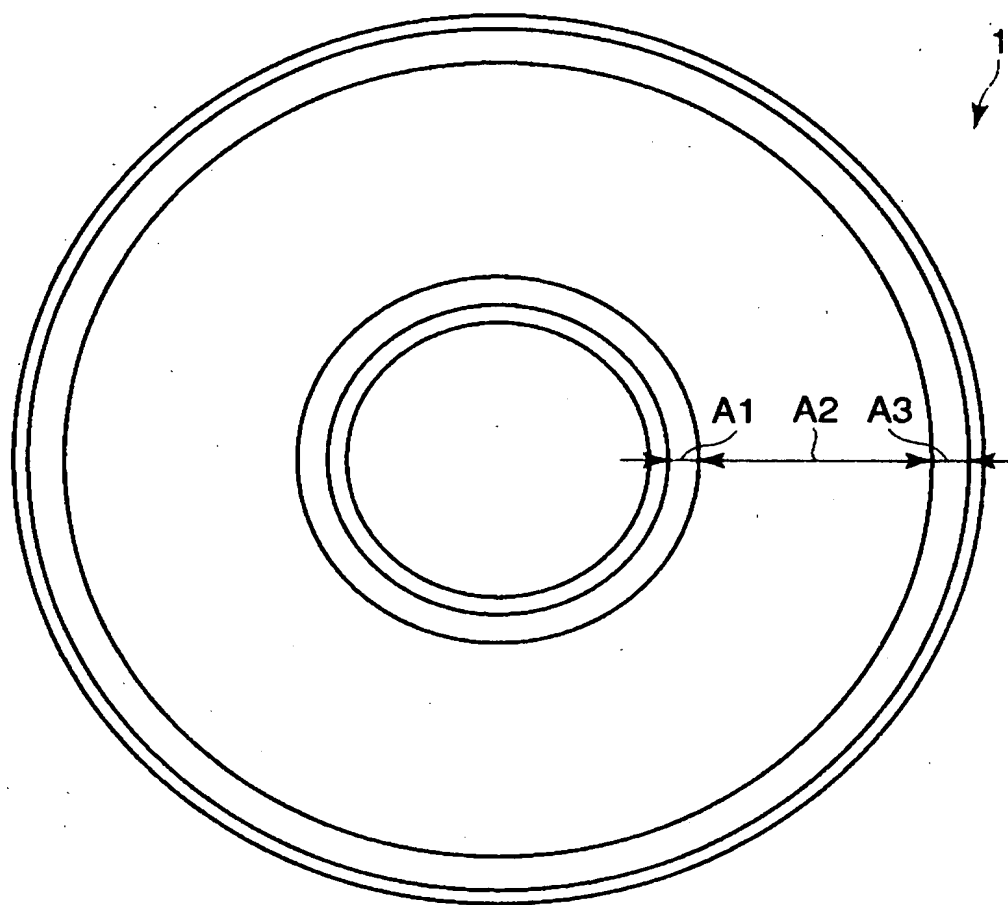
【図 1 1】



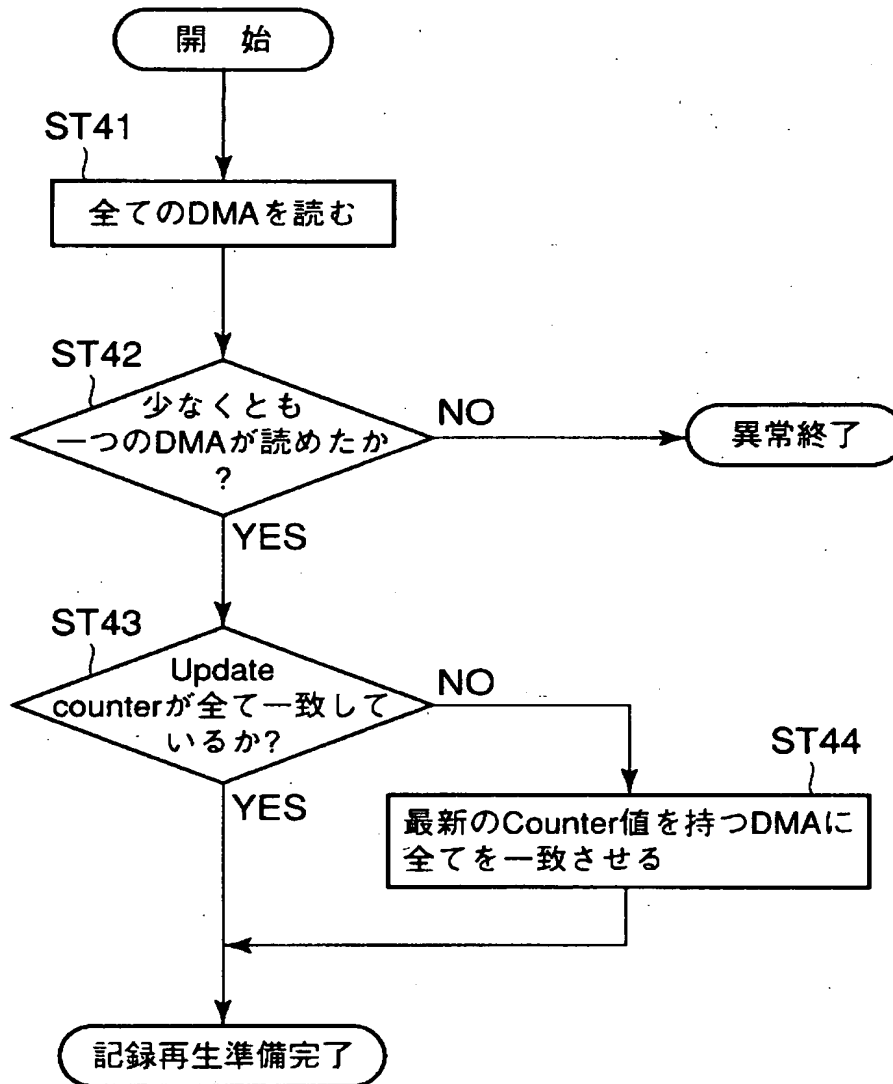
【図 1 2】



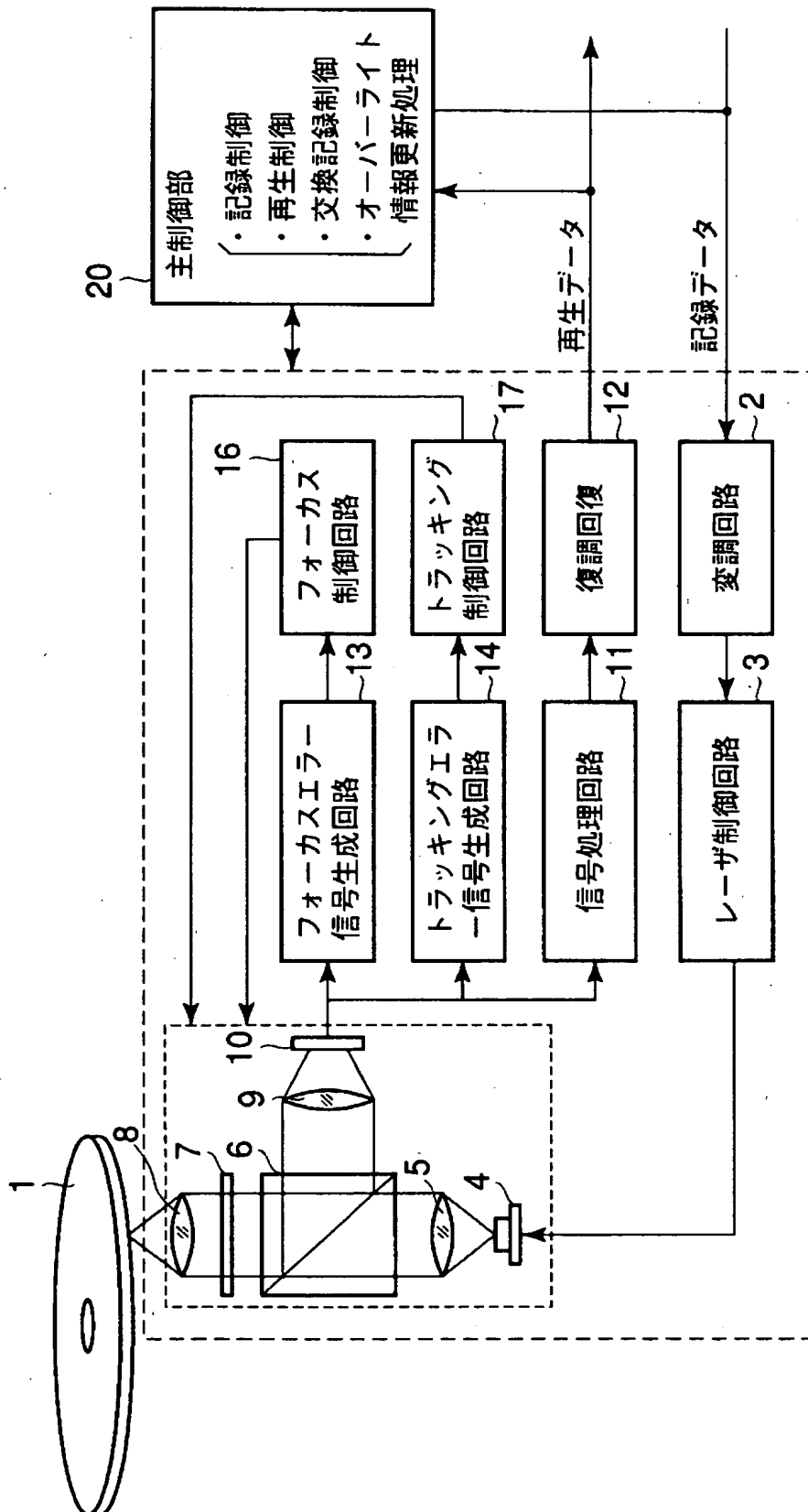
【図 13】



【図14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 オーバーライトに対する耐久性が比較的低い媒体であっても、信頼性の高い欠陥管理が可能な情報記憶媒体を提供すること。

【解決手段】 ユーザデータを格納するためのユーザエリア（UA）と、前記ユーザエリア上の欠陥に関する欠陥情報を格納するための欠陥管理エリア（DMA）と、前記欠陥管理エリアに対するオーバーライト回数に関するオーバーライト情報を格納するためのオーバーライト管理エリア（DMA）とを備えている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 2001年 7月 2日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏 名 株式会社東芝
2. 変更年月日 2003年 5月 9日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏 名 株式会社東芝